

РАВНОВЕСНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ТРОЙНЫХ СПЛАВОВ Pb-(Bi-Sb) В ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ

Степанов Е.А.⁽¹⁾, Холкина А.С.⁽¹⁾, Архипов П.А.⁽²⁾,
Молчанова Н.Г.⁽²⁾, Зайков Ю.П.^(1,2)

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

В Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН ведутся систематические исследования по изучению процессов, протекающих при электрохимическом рафинировании вторичного свинца в хлоридных расплавах. Основными примесями во вторичном свинце, образующимся на заводах Уральского региона, являются сурьма и висмут. Причем в таких продуктах, как висмутистый свинец, содержание висмута находится в пределах 7-10%, а сурьмы – 0,5-1%. Ранее были изучены равновесные потенциалы двойных сплавов свинца с сурьмой [1] и висмутом [2]. Сведений о равновесных потенциалах тройных систем в литературе нет. Поэтому для разработки технологии переработки вторичного свинцового сырья необходимо знать термодинамические данные тройной системы Pb-(Bi-Sb). В настоящей работе исследовался следующий гальванический элемент:



Технология разделения сплавов Pb-(Bi-Sb) электролизом в расплавленных смесях хлоридов щелочных металлов основана на различие потенциалов свинца, висмута и сурьмы в хлоридных расплавах. Условный стандартный потенциал в хлоридных расплавах висмута и сурьмы значительно электроположительнее свинца.

Электрохимическая ячейка представляла собой кварцевый стакан, в который помещен алуноводый тигель. В тигель поместили кварцевые трубки, в которые загрузили сплавы Pb-(Sb-Bi) различного состава. В тигель загрузили очищенный свинец, который будет выполнять роль электрода сравнения, а также термопару. На поверхность тигля и в трубки со сплавами загрузили электролит $KCl-PbCl_2$ для изолирования металла от воздуха. Для получения более точных значений равновесного потенциала были произведены его измерения при нисходящем и восходящем движении температуры. Результаты усредняли для расчета коэффициентов активности. Состав исследуемых металлических сплавов и электролитов контролировали атомно-абсорбционным анализом.

Полученные результаты показывают, что при одной и той же температуре с уменьшением мольной доли свинца в тройном сплаве потенциал

сплава сдвигается в положительную сторону относительно металлического свинца. Было установлено, что зависимости $E = f(T)$ хорошо описываются линейными уравнениями. Для каждой системы были подобраны уравнения температурных зависимостей равновесных потенциалов Pb в расплаве KCl-PbCl₂. Система Pb-(Bi-Sb) проявляет незначительные отклонения от закона Рауля при температуре 510 °С.

На основе определенных равновесных потенциалов были рассчитаны активности и коэффициенты активностей свинца в тройном сплаве.

1. Зайков Ю.П., Халимуллина Ю.Р., Архипов П.А. и др. Термодинамические характеристики сплавов Pb-Sb // Известия ВУЗов. Цветная металлургия. – 2007. - №2. – с.11-17.

2. Халимуллина Ю.Р., Зайков Ю.П., Архипов П.А. и др. Равновесные потенциалы сплавов Pb-Bi в расплаве KCl-PbCl₂//Расплавы, 2010, №5.

Работа выполнена при финансовой поддержке ОФИ УрО РАН 12-3-006-УГМК.